

????

MINERVA STOMATOL 2012;61:1-2

Use of piezosurgery device in management of oral surgery complications: clinical case and clinical experience report

G. SAMMARTINO ¹, F. RICCITIELLO ², O. TROSINO ³
G. MARENZI ¹, A. CIOFFI ³, C. MORTELLARO ⁴

The root displacement into the maxillary sinus could be a complication of oral surgery in the upper jaw. In these cases, the root removal is needed in order to avoid the occurrence of sinus pathologies. Piezosurgery techniques could assure a safer management of such complications, because of the clear surgical visibility and the selective ability of cut. The aim of this article is to present a case of oral surgery complication (root displacement in the right maxillary sinus), in which piezosurgery technique helped for a correct and safe clinical management, allowing to reduce the soft tissue damage.

Key words: Piezosurgery - Maxillary sinus - Tooth root.

Among oral surgical procedures several complications may occur. Such an example is the accidental displacement of dental roots or implants into the maxillary sinus. In such cases, the foreign body must be quickly removed in order to avoid sinus pathology.¹

The selective ability of cut of the Piezosurgery device (Easy Surgery®) is useful in oral surgery, especially when vital structures as sinus membrane, nerves or periosteum are involved in the surgical procedure. When correctly used, at a frequency range of 25-30 kHz, only bone is cut.² The aim of this article is to report a case of oral surgery

¹Department of Oral and Maxillofacial Sciences, Federico II University of Naples, Naples, Italy

²Department of Endodontics, Federico II University of Naples, Naples, Italy

³Department in Oral Surgery, Federico II University of Naples, Naples, Italy

⁴Department of Oral Pathology, University of Piemonte Orientale, Novara, Italy

complication, in which the piezosurgery techniques guaranteed an affordable, low risk and predictable effort.

Case report

A. O. was referred to the Department of Oral and Maxillofacial Sciences, Unit of Oral Surgery, University of Naples Federico II to remove a root from the right maxillary sinus. Patient was healthy, moderate smoker (<7 cigarettes/day) and asymptomatic. Orthopantomography and CT Scan revealed a foreign body in the maxillary right sinus (root) without sinusitis signs (Figures 1-3). Antibiotic therapy was carried out (amoxicillin 875 mg and clavulanic acid



Figure 1.—Preoperative orthopantomography showing the dental root in the right maxillary sinus.

Corresponding author: Prof. G. Sammartino, MD, DDS, University of Naples Federico II, Department of Oral and Maxillofacial Sciences, Unit of Oral Surgery, Via Pansini 5, 80131 Naples, Italy. E-mail: gilberto.sammartino@unina.it

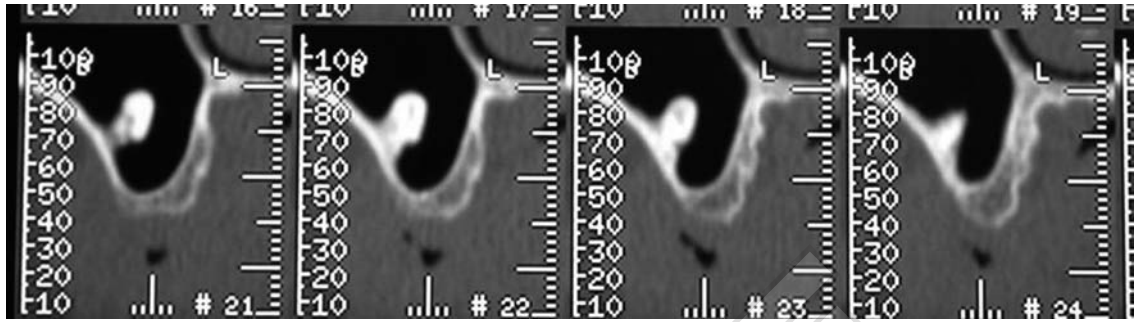


Figure 2.—Preoperative TC Scan showing the foreign body.

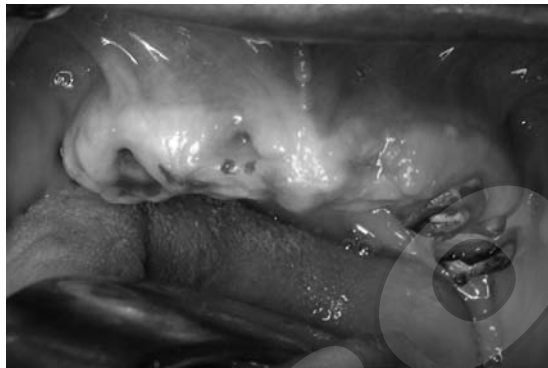


Figure 3.—Preoperative clinical view.



Figure 5.—Green stick fracture of the maxillary wall.

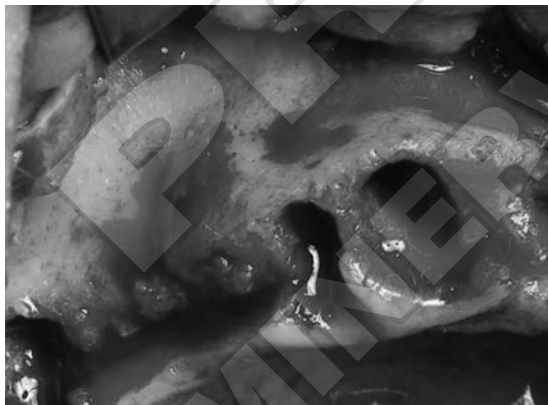


Figure 4.—A full thickness flap was arisen and all teeth were then removed.



Figure 6.—The sinus wall is repositioned and stabilized by means of Vycril sutures.

125 mg, twice a day, starting 2 days before surgery for 7 days). Under local anesthesia, a crestal incision was performed starting from bilaterally from the maxillary tuber, followed by a medial vertical releasing incision. A full thickness flap was then raised (Figure 4). By the piezosurgery device (*Easy Surgery*[®], *BioSAFIN*), bone access was designed on three sides (*PT502 cutting tool*), performing a greenstick fracture of the upper side. In this way,

the sinus membrane was still attached to the bone window (Figure 5). Using the Klemmer's forceps, the root could be then simply removed. The bone door was then repositioned and stabilized to the surrounding bone by Vicryl sutures (Figure 6). In order to guarantee blood supply and tissue coverage, the Bichat bulla, which is an adipose body located buccally in the posterior maxilla and reached by cutting the periosteum of the flap, was grafted

and moved to the receiving site (Figure 7). Vicryl sutures stabilized the soft tissue. Periosteum releasing incision allowed for the coronal placement of the flap in order to prevent secondary postoperative dehiscence. In the same surgical time, 6 implants were placed in order to achieve an immediate loading (Figure 8). After 7 days, sutures were removed. Patient was then followed for 15, 30, and 60 days and 6 months after surgery (Figure 9). Six months

after surgery, CT scan revealed a complete bone wall formation (Figure 10, 11).

Discussion

Root or implant displacement into the maxillary sinus is a surgical complication that may occur because of the potential close relationship between the upper premolar and molar's roots and the inferior wall of the maxillary sinus.³ The maxillary

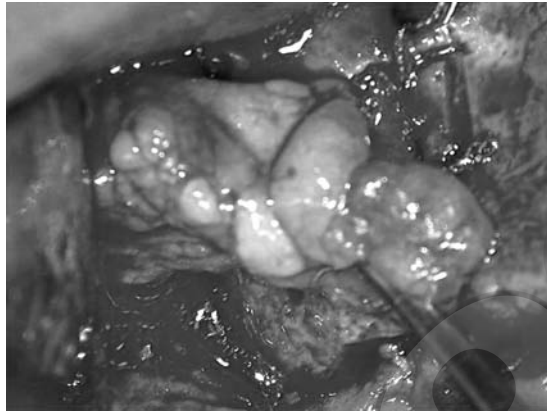


Figure 7.—The Bichat bulla (fat tissue) was then moved over the window to allow a complete wound closure.

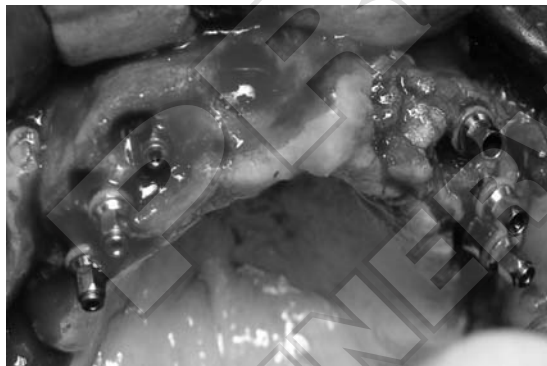


Figure 8.—Six implants were then placed in postextractive sockets.



Figure 9.—Orthopantomography at 2 week follow-up.



Figure 10.—The complete healing of the sinus wall 6 months after surgery.



Figure 11.—Complete healing of the sinus wall in another clinical case at 6 month follow-up.

sinus growth ends with the eruption of the upper third molars at approximately 20 years of age 1. The adult sinus is variable in its extension. In about half of the population, the sinus floor extends between adjacent teeth or individual roots.⁴ The roots of the maxillary premolar, molar and occasionally canine teeth may project into the maxillary sinus.⁵ In cone beam evaluations, the distance between sinus floor and root tip seemed to be longest for the first premolar root tip and shortest for the second molar buccodistal root tip for both right and left sides.⁶

Because of such a close relationship, periapical or periodontal infection of the upper premolars and molars may spread beyond the confines of the supporting dental tissue into the maxillary sinus, causing sinusitis.^{4, 7}

Endodontic therapy or extraction of these teeth can result in penetration, oroantral fistulae or root displacement into the sinus cavity.^{8, 9} Because of the implications this can have on surgical procedures, it is essential for clinicians to be aware of the exact relationship between the apical roots of the maxillary teeth and the maxillary sinus floor.

The foreign body has to be quickly removed in order to avoid sinus pathology occurrence.⁹ In a such case, the clinician should perform a safe and predictable technique that assures minimal pain and a successful clinical outcome for the patient.

Piezosurgery device was created by Vercellotti in 1994. Since 1994, piezosurgery as a technique has widely spread because of its ease of use and safety.² The surgical use range (25-30 kHz) assures that only bone is cut; thus avoiding soft tissue damage, especially when important structures are involved (inferior alveolar nerve, sinus membrane, periosteum).² Such advantages reduce the surgical risks, notably in complex procedures or in surgical complication management. Piezosurgery has been successfully used in intraoral and extraoral bone grafting, in bone expansion procedures and implant dentistry.¹¹⁻¹⁵ For the maxillary sinus approach, piezosurgery technique appears to assure a better surgi-

cal visibility and a smaller osteotomy area compared to the traditional osteotomy approach; because of the cavitation effect, blood is spread out and the bone access is clear.¹⁶⁻¹⁸ Nevertheless, the time required to the sinus approach is longer.^{16, 19} Vercellotti *et al.* reported only one membrane perforation in 21 surgical procedures performed, with a 95% success rate.²⁰ Because of its safety, piezosurgery device has been widely used in maxillary sinus approach.^{21, 22} Moreover, a more favorable osseous response with piezosurgery when compared with diamond or carbide burs has been reported and lower bone damage is assured.²³⁻²⁵ In the reported case, piezosurgery technique assured a low risk procedure and a conservative approach. Pain and discomfort were minimal.

In the maxillary sinus approach, piezosurgery allowed an easy and safe greenstick fracture of the bone window. In this way, the sinus membrane is still attached to the bone window. Thus, this technique preserves the blood supply to the bone access and assures its correct replacement. Moreover, the guaranteed blood supply assures bone wall vitality and allows a complete sinus wall formation at long term follow-up, as revealed by means of the CT scan in this case. The use of the Bichat bulla assured a better coverage of the bone access and a better closure of the wound, assuring a two layers coverage. This technique has not, as yet, been reported. In the conventional maxillary sinus approach (Caldwell Luc approach), postoperative sinus functions may be negatively affected, because of bone wall absence and potential sinus complications.²⁶⁻²⁸

Sinus functions include warming/humidification of air, assisting in regulation of intranasal pressure and serum gas pressures (and subsequently minute ventilation), contributing to immune defense, increasing mucosal surface area, lightening the skull, giving resonance to the voice, absorbing shock, and contributing to facial growth.^{29, 30} The discussed technique assures a complete healing of the sinus wall and does not affect primary maxillary sinus functions,

even in the immediate postoperative time. Maxillary sinus pneumatization is not affected, sinus functions are quickly reintegrated and a more suitable patient outcome is guaranteed. Performing lower risk procedures is the clinician's goal when surgical complications occur.

Conclusions

Piezosurgery® is an affordable low risk technique. Because of its characteristics, piezosurgery seems to be the best choice in surgical complications management. It assures soft tissue safety, clear surgical visibility, and a conservative approach. Even if the osteotomy time is longer, low postoperative pain and discomfort make the case management easier.

References

- Williams PL, Bannister LH, Berry MM. Gray's anatomy. 38th edition. New York: Churchill-Livingstone, 1995. p. 1239.
- Schlee M, Steigmann M, Bratu E, Garg AK. Piezosurgery: basics and possibilities. *Implant Dent*. 2006;15:334-40.
- Sharan A, Madjar D. Correlation between maxillary sinus floor topography and related root position of posterior teeth using panoramic and cross-sectional computed tomography imaging. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006;102:375-81.
- Hauman CH, Chandler NP, Tong DC. Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. *Int Endod J* 2002;35:127-41.
- Photikhun S, Suphanantachat S, Cuencompoonut V, Nisapakultorn K. Cone beam computed tomographic evidence of the association between periodontal bone loss and mucosal thickening of the maxillary sinus. *J Periodontol* 2011 [Epub ahead of print].
- Kilic C, Kamburoglu K, Yuksel SP, Ozen T. An assessment of the relationship between the maxillary sinus floor and the maxillary posterior teeth root tips using dental cone-beam computerized tomography. *Eur J Dent* 2010;4:462-7.
- Engstrom H, Chamberlain D, Kiger R, Egelberg J. Radiographic evaluation of the effect of initial periodontal therapy on thickness of the maxillary sinus mucosa. *J Periodontol* 1988;59:604-98.
- Parrish NC, Warden PJ. A review of oro-antral communications. *Gen Dent* 2010;58:312-7.
- Leonard MS. An approach to some dilemmas and complications of office oral surgery. *Aust Dent J* 1995;40:159-63.
- Alons-ter Hoeven J, de Keizer RJ, van der Meij AG, van Merkesteyn JP. Silent sinus syndrome secondary to a radix relicta in the antrum. *J Craniofac Surg* 2010;21:607-9.
- Robiony M, Polini F, Costa F, Zerman N, Politi M. Ultrasound bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion under local anesthesia. Preliminary results. *Minerva Stomatol* 2007;56:359-68.
- Vercellotti T. Piezoelectric surgery in implantology: a case report. A new piezoelectric ridge expansion technique. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20:358-65.
- Sohn DS, Ahn MR, Lee WH, Yeo DS, LIM SY. Piezoelectric osteotomy for intraoral harvesting of bone blocks. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:127-31.
- Happe A. Use of piezoelectric surgical device to harvest bone grafts from the mandibular ramus: report of 40 cases. *Int J Periodontic Restorative Dent* 2007;27:241-9.
- Robiony M, Polini F, Costa F, Vercellotti T, Politi M. Piezoelectric bone cutting in multi-piece maxillary osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg* 2004;62:759-61.
- Barone A, Santini S, Marconcini S, Giacomelli L, Ghelone E, Covani U. Osteotomy and membrane elevation during the maxillary sinus augmentation procedure. A comparative study: piezoelectric device vs. conventional rotative instruments. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:511-5.
- Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:413-9.
- Kotrikova B, Wirtz R, Krempien R, Blank J, Eggers G, Samiotis A *et al.* Piezosurgery--a new safe technique in cranial osteoplasty? *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006;35:461-5.
- Kramer FJ, Ludwig HC, Materna T, Gruber R, Merten HA, Schliephage H. Piezoelectric osteotomies in craniofacial procedures: a series of 15 pediatric patients. Technical note. *J Neurosurg* 2006;104:68-71.
- Vercellotti T, De Paoli S, Nevins M. The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:561-7.
- Vercellotti T, Pollack AS. A new bone surgery device: sinus grafting and periodontal surgery. *Compend Contin Educ Dent* 2006;27:319-25.
- Wallace SS, Mazor Z, Froum SJ, Cho SC, Tarnow DP. Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:413-9.
- Vercellotti T, Nevins ML, Kim DM, Nevins M, Wada K, Schenk RK *et al.* Osseous response following restorative therapy with piezosurgery. *Int J Periodontic Restorative Dent* 2005;25:543-9.
- Vercellotti T. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. *Minerva Stomatol* 2004;53:207-14.
- Chiriac G, Herten M, Schwarz F, Rothamel D, Becker J. Autogenous bone chips: influence of a new piezoelectric device (Piezosurgery) on chip morphology, cell viability and differentiation. *J Clin Periodontol* 2005;32:994-9.
- Li J, Wang HL. Common implant-related advanced bone grafting complications: classification, etiology and management. *Implant Dent* 2008;17:389-401.
- Katranji A, Fotek P, Wang HL. Sinus augmentation complications. *Implant Dent* 2008;17:339-49.
- Garg AK. Augmentation grafting of the maxillary sinus for placement of dental implants: anatomy, phys-

- iology and procedures. *Implant Dent* 1999;8:36-46.
29. Watelet JB, Cauwenberge P Van. Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy* 1999;54(Supp 57):14-25.
30. Bailey BJJ, Johnson JT. Head and neck surgery.

Otolaryngology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 365-76.

Received on February 2, 2012.

Accepted for publication on April 18, 2012.

Utilizzo di strumento piezoelettrico nelle complicanze in chirurgia orale: caso e esperienza clinica

In chirurgia orale possono verificarsi diverse complicanze. Un'esempio è l'accidentale dislocazione di radici dentarie o di impianti nel seno mascellare. In tali casi, il corpo estraneo deve essere rapidamente rimosso per evitare l'insorgere di patologie sinusali¹.

La capacità selettiva di taglio dello strumento piezoelettrico (Easy Surgery®) risulta utile in chirurgia orale, soprattutto quando strutture vitali come membrane sinusali, nervi o periostio sono coinvolti nel campo chirurgico. Quando correttamente impiegato, ad una frequenza di 25-30 kHz, solo il tessuto osseo è tagliato². Lo scopo di questo articolo è stato quello di riportare un caso di complicanza chirurgica, dove l'impiego dello strumento piezoelettrico ha garantito un affidabile, predicibile aiuto, con importante riduzione dei rischi dell'intervento.

Caso clinico

A. O. venne portato al Dipartimento di Scienze Odontostomatologiche e Maxillofacciali, Area Funzionale di Chirurgia Orale, Università di Napoli Federico II per la rimozione di una radice dal seno mascellare destro. Il paziente era sano, fumatore moderato (<7 sigarette/die) e privo di sintomi acuti. L'ortopantomografia e la CT scan mostravano la presenza di un corpo estraneo nel seno mascellare destro (radice) senza segni di sinusite (Figure 1-3). Fu approntata una terapia antibiotica ad ampio spettro (amoxicillina 875 mg e clavulanato 125 mg, due volte al giorno, iniziando 2 giorni prima dell'intervento per 7 giorni). In anestesia locale, fu praticata un'incisione crestale, iniziando bilateralmente dalle tuberosità mascellari, seguita da incisioni mediane di rilasciamento. Dopo scollamento a spessore totale, con lo strumento piezoelettrico (Easy Surgery®, BioSAFIN) si procedeva a disegnare una breccia ossea rettangolare (PT502 cutting tool) con accesso al seno mediante frattura a legno verde del lato superiore della breccia (Figure 4, 5). Con un Klemmer la radice veniva facilmente rimossa. La bolla ossea veniva quindi riposizionata e stabilizzata all'osso circostante con suture in Vycril (Figure 6). Per garantire apporto ematico e copertura tissutale, veniva prelevata e collocata sull'accesso al seno la bolla di Bichat, che è un corpo adiposo localizzato vestibolarmente nel mascellare superiore posteriore ed è raggiungibile tagliando il periostio del lembo

(Figure 7). Suture in Vycril stabilizzavano i tessuti molli. Incisioni di rilascio del periostio consentivano il posizionamento coronale del lembo, al fine di prevenire eventuali deiscenze della ferita. Nella stessa seduta venivano posizionati 6 impianti caricati immediatamente (Figure 8). Dopo 7 giorni, le suture venivano rimosse. Il paziente veniva quindi seguito a 15, 30, 60 giorni e 6 mesi dopo la chirurgia (Figure 9). Sei mesi dopo l'intervento, la TC mostrava una completa formazione della parete ossea di accesso (Figure 10). Altri casi clinici trattati allo stesso modo mostravano una simile guarigione ossea (Figure 11).

Discussione

Il dislocamento di radici o impianti nel seno mascellare è una complicanza chirurgica facilitata dalla potenziale intima relazione tra radici di premolari e molari superiori ed il pavimento del seno mascellare³. La crescita del seno mascellare termina con l'eruzione del terzo molare superiore a circa 20 anni di età¹. Il seno mascellare nell'adulto può raggiungere dimensioni variabili. In circa metà della popolazione, il pavimento del seno mascellare può estendersi tra le radici di denti adiacenti⁴. Le radici di premolari, molari e occasionalmente canini possono aggettare nel seno mascellare⁵. In valutazioni eseguite con tecnica cone beam, la distanza tra pavimento del seno mascellare ed apice radicolare sembrava essere maggiore per primi premolari e minore per secondi molari (radice distovestibolare) per lato destro e sinistro⁶.

A causa di tale intimo rapporto, infezioni periapicali e parodontali di premolari e molari superiori possono diffondersi oltre i confini dei tessuti dentali di supporto fino al seno mascellare, causando sinusiti^{4,7}.

Terapie endodontiche o estrazioni dentarie possono quindi determinare la penetrazione di corpi estranei, fistole oroantrali o dislocamento di radici nel seno mascellare^{8,9}. È quindi essenziale per i clinici prestare attenzione all'esatta relazione tra apici radicolari e pavimento sinusale. Il corpo estraneo deve essere rapidamente rimosso per evitare l'insorgere di patologie sinusali⁹. In tali casi, il clinico deve impiegare una tecnica sicura e predicibile che assicuri minimo dolore e un esito favorevole per il paziente. La tecnica piezoelettrica è stata inventata

da Vercellotti nel 1994. Dal 1994, tale tecnica si è ampiamente diffusa per la facilità di uso e sicurezza². Il range di utilizzo chirurgico (25-30 kHz) assicura selettività di taglio per l'osso, evitando di danneggiare i tessuti molli, soprattutto quando sono presenti nel campo chirurgico importanti strutture (nervo alveolare inferiore, membrana sinusale, periostio)². Tali vantaggi riducono i rischi connessi all'intervento, specialmente in caso di interventi complessi o di gestione di complicanze chirurgiche. La chirurgia piezoelettrica è stata impiegata con successo nel prelievo di osso da sedi intra ed extraorali, in procedure di espansione ossea e in implantologia¹¹⁻¹⁵. Nel caso di approccio al seno mascellare, la chirurgia piezoelettrica sembra assicurare una migliore visibilità intraoperatoria e consente di realizzare una breccia più piccola rispetto all'approccio con frees rotanti; a causa dell'effetto di cavitazione, il sangue è portato via e il campo osseo è visibile^{16, 17, 18}. Nondimeno, il tempo richiesto per l'approccio al seno diventa maggiore con la tecnica piezoelettrica^{16, 19}. Vercellotti *et al.* Hanno riportato solo una perforazione di membrane sinusale in 21 accessi chirurgici, con una percentuale di successo del 95%²⁰. Per questa sicurezza garantita, la tecnica piezoelettrica è stata ampiamente impiegata nella chirurgia del seno mascellare^{21, 22}. Inoltre, la tecnica piezoelettrica sembra associata ad una più favorevole risposta dell'osso, quando paragonata alle frees diamantate o al carburo e sembra assicurare istologicamente minor danno osseo^{23, 24, 25}. In tutti i casi trattati, la tecnica piezoelettrica ha assicurato bassi rischi e un approccio conservativo. Dolore e discomfort sono stati minimi.

In tutti i casi di approccio al seno mascellare, la tecnica piezoelettrica ha consentito una facile e sicura frattura a legno verde della botola. In questo modo, la membrana del seno è ancora attaccata alla finestra ossea. Così, questa tecnica preserva l'apporto osseo alla botola di accesso e assicura il suo corretto riposizionamento. Inoltre, l'apporto ematico così garantito mantiene la vitalità della parete ossea e consente una completa formazione della parete sinusale, evidente nel follow up a lungo termine. Questa tecnica di accesso al seno non è stata ancora riportata in letteratura. Nell'approccio tradizionale al seno mascellare (second Caldwell Luc), le funzioni postoperatorie sinusali possono risultare influenzate negativamente, per l'assenza della parete ossea e per possibili complicanze sinusali²⁶⁻²⁸.

Le funzioni del seno mascellare comprendono l'umidificazione e riscaldamento dell'aria, la regolazione della pressione intranasale e del gas nel sieroso ematico; I seni partecipano alla risposta immunitaria, aumentano la superficie mucosa di contatto, alleggeriscono il cranio, danno risonanza alla voce, assorbono traumi, contribuiscono alla crescita facciale^{29, 30}. Le tecniche discusse assicurano una completa guarigione della parete del seno e non interferiscono con le funzioni primarie dei seni mascellari, anche nell'immediato postoperatorio. La pneumatizzazione del seno mascellare non è influenzata, le funzioni sinusali sono rapidamente recuperate e un più confortevole postoperatorio è assicurato al paziente. L'obiettivo del clinico è di realizzare procedure a basso rischio nella gestione di complicanze chirurgiche.

Conclusioni

Piezosurgery® risulta una tecnica affidabile e a basso rischio. Per le sue caratteristiche, sembra essere la scelta migliore nella gestione di complicanze chirurgiche. La tecnica piezoelettrica è sicura verso i tessuti molli, assicura migliore visibilità intraoperatoria e un approccio conservativo. Anche se i tempi chirurgici si allungano, il ridotto dolore postoperatorio e lo scarso discomfort del paziente rendono la gestione delle complicanze più semplice.

Riassunto

La dislocazione di radici nel seno mascellare può essere una complicanza nella chirurgia estrattiva del mascellare superiore. In questi casi, la rimozione del frammento radicolare è necessaria per evitare l'insorgenza di patologie sinusali. La chirurgia piezoelettrica può assicurare una più sicura gestione di tali complicanze, per la notevole visibilità del campo chirurgico e la capacità selettiva di taglio. Lo scopo di questo articolo è di presentare un caso di complicanza chirurgica (dislocazione di un frammento radicolare nel seno mascellare) dove la strumentazione piezoelettrica ha consentito di ottenere una corretta e sicura gestione chirurgica, una maggiore visibilità intraoperatoria ed una riduzione del danno ai tessuti molli.

Parole chiave: Piezochirurgia - Seno mascellare - Radice dentaria.